

523,841

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. März 2004 (11.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/021649 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04L 12/56

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/008840

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. August 2003 (08.08.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 36 567.9 8. August 2002 (08.08.2002) DE
103 00 495.5 8. Januar 2003 (08.01.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): FG MICROTEC GMBH [DE/DE]; Kronstadter Strasse 9, 81677 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KELZ, Thomas [DE/DE]; Heidesteig 6, 16767 Germendorf (DE).

(74) Anwalt: 2K PATENTANWÄLTE KEWITZ & KOLLEGEN PARTNERSCHAFT; Corneliusstr. 18, 60325 Frankfurt a. M. (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.



WO 2004/021649 A2

(54) Title: METHOD FOR ADAPTING WAP-BASED TRANSMISSIONS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ANPASSUNG VON WAP-BASIERTE ÜBERTRAGUNGEN

(57) Abstract: The invention relates to a method which makes decisions, which can be applied an various WAP protocol, based on calculations which determine the future quality of a link. Short-term forecasting involving fundamental decisions such as the structure of a link or the transmission or reception of data occurs. Short-term forecasting is used to modify certain parameters which are linked to the transmission of packets.

(57) Zusammenfassung: Es handelt sich um ein Verfahren, das auf Basis von Berechnungen, die die zukünftige Qualität der Verbindung bestimmen, Entscheidungen trifft, die auf den unterschiedlichen Ebenen des WAP-Protokolls umgesetzt werden. Hierbei werden einerseits kurzfristige Vorhersagen getroffen, die über grundsätzliche Entscheidungen wie Aufbau einer Verbindung oder Senden und Empfangen von Daten entscheiden. Kurzfristigere Vorhersagen dienen dazu, einige Parameter zu verändern, die mit der Übertragung von Paketen zusammenhängen.

5

10

Verfahren zur Anpassung von WAP-basierten Übertragungen

15

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anpassung von WAP-basierten Übertragungen. Die Erfindung betrifft insbesondere die Steuerung des Datenflusses bei WAP-basierten Verfahren. Hierbei werden die Qualität und der Fluss vorhergesagt, um dann durch eine Parametrisierung den Austausch der Informationen zu optimieren.

Gebiet der Erfindung:

WAP ist ein Protokoll-Stapel, der optimiert ist für mobile Kommunikation. Dieser Stapel (Stack) wird in den meisten aktuellen GSM- oder GPRS-Anwendungen von mobilen Endgeräten verwendet; in Zukunft ist auch eine Verwendung des Stapels für UMTS Anwendungen vorgesehen, eine Anwendung in anderen Umgebungen wäre auch denkbar. Dies trifft zumindest für Europa zu. WAP ist nicht nur ein Protokoll, sondern es umfasst alle Layer, von dem Applikations-Layer bis zum Layer 2. So hat der WAP-Stack fünf Layer, wobei alle Protokolle durch ein Forum spezifiziert wurden. Das Protokoll ist spezialisiert auf die

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Übertragung von Daten zwischen mobilen Endgeräten und dem mobilen Netzwerk. So gibt es unterschiedliche Standards, WAP 1.0 und WAP 2.0. Es können mittlerweile IETF-Protokolle für die Übertragung und die Session-Kontrolle verwendet werden.

5 Eine WAP-Verbindung existiert zwischen einem Client und einem Gateway, der mit anderen Diensten wie dem Internet sowohl aber auch anderen Diensten verbunden ist.

So gibt es WAE (Wireless Application Environment), das Interaktionen zwischen WAP/WEB-Applikationen und kabellosen
10 Geräten, die einen WAP-Browser umfassen, ermöglicht.

Weiterhin gibt es das WSP (Wireless Session Protocol), das http ähnliche Funktionalität implementiert und neue Features wie eine sehr langlebige Session realisiert und Suspend und Resume Funktionalität implementiert. Weiterhin ist es
15 verantwortlich dafür, um Informationen zu senden und zu erhalten (Send) und (Get). Mit Hilfe von Suspend und Resume kann weiterhin eine Verbindung aufrechterhalten werden oder kurzfristig unterbrochen werden, je nach dem, wie die Situation es erfordert. Dies hat den Vorteil, dass die Daten
20 nicht erneut gesendet werden müssen, die bereits gesandt wurden.

Ein weiteres Protokoll ist das WTP (Wireless Transaction protocol). Hierbei handelt sich um ein sehr einfaches Transactions-orientiertes Protokoll, das eingesetzt werden
25 kann für die Implementierung von Clients (mobilen Endgeräten) und das effizient über kabellosen paketorientierten Netzwerken arbeitet. Dieses Protokoll ist verantwortlich für die Transactions-Verwaltung, die erneute Übertragung, das Entfernen von Duplikaten, Betätigungen, Verbindungen und
30 Trennungen von Paketen, Segmentierung und Wiederzusammensetzung von Paketen. Die Funktionalitäten sind vergleichbar zu TCP. Es ist jedoch auf Verbindungen ausgerichtet, die höhere Fehlerraten aufweisen. So gibt es

kein TTL (No Time To Live). Es gibt unterschiedliche Transaktionsklassen, erneute Übertragungen zur Bestätigung und selektive erneute Übertragungen, selektive Bestätigungen und asynchrone Transaktionen, flexible Bestätigungen (HOLD) und
5 gleitende Transaktionsfenster. Das sind nur einige Merkmale dieses Protokolls.

Stand der Technik (SdT):

Aus [31] ist ein Verfahren bekannt, das die Qualität der Verbindung, insbesondere des Uplinks, bestimmt bzw.
10 vorhersagt. Dieses Verfahren ist jedoch nicht spezifisch auf das vorliegende Protokoll abgestimmt.

Aufgabe der Erfindung ist es, das zuverlässige Protokoll WAP dahingehend zu beeinflussen und zu verbessern, das erneute Übertragungen verringert werden und hierdurch ein höherer
15 Durchsatz erreicht wird. Hierbei ist auf die Qualität der Verbindung und Zellwechsel abzustellen.

Diese Aufgabe wird durch die Erfindungen mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindungen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

20 Abstrakt gesehen, handelt es sich um ein Verfahren, das auf Basis von Berechnungen, die die zukünftige Qualität der Verbindung sowie zukünftige Zellwechsel bestimmen, Entscheidungen trifft, die auf den unterschiedlichen Ebenen des WAP-Protokolls umgesetzt werden.

25 Hierbei werden einerseits kurzfristige Vorhersagen getroffen, die über grundsätzliche Entscheidungen wie Aufbau einer Verbindung oder Senden und Empfangen von Daten entscheiden.

Kurzfristigere Vorhersagen dienen dazu, einige Parameter zu verändern, die mit der Übertragung von Paketen zusammenhängen.

Insbesondere handelt es sich um ein Verfahren zur Bestimmung von Parametern für WAP-basierte Übertragungen, wobei auf der Basis von kurzfristigen und langfristigen Vorhersagen, Entscheidungen über die Art der Übertragung getroffen werden.

- 5 Bei langfristigen Vorhersagen über die Möglichkeit des Aufbaus einer Verbindung oder der Qualität einer Verbindung werden Entscheidungen in Form von Daten senden oder requesten bzw. parken und Wiederaufnahmen der Verbindung getroffen.

- 10 Bei Entscheidungen über Senden und Empfangen (SEND und GET) werden Grundsatzentscheidungen getroffen, ob Daten empfangen werden sollen oder gesendet werden sollen. In der Regel ist ein solcher Startpunkt flexibel.

- 15 Die Befehle SUSPEND und RESUME parken eine Verbindung oder lassen diese wieder aufleben. Entsprechende Befehle sind z. B. vom ftp-Protokoll bekannt. Sollten z. B. die kurzfristigen Vorhersagen eine enorme Verschlechterung vorhersagen und die Langzeitaussagen ebenfalls, so kann die Verbindung geparkt werden. Sollte eine Verbesserung der Kurzzeit- und Langzeitvorhersagen vorliegen, so wird die Verbindung wieder
20 gestartet.

- Bei kurzfristigen Vorhersagen hinsichtlich einer bestehenden Verbindung wird eine Entscheidung in Form der Anzahl der asynchronen Transaktionen oder des Verzögerens einer Übertragung oder einer erneuten Übertragung oder Veränderung
25 des Burstmodus oder der Anpassung der Paketgröße getroffen.

- Sollte z. B. in einer Zukunft die Qualität unter einen bestimmten Wert fallen, so kann die Übertragung eines Paketes verzögert werden. Insbesondere kann sie dann verzögert werden, wenn eine Bestätigung des Paketes nicht in einem
30 entsprechenden Zeitraum gesendet werden muss bzw. eingetroffen ist. Gerade bei erneuten Übertragungen ist es von Vorteil, ein Intervall zu bestimmen mit einem Zähler. So wird bei WAP ein

Intervall mit einem Zähler bestimmt, der heruntergezählt wird. Sollte eine erneute Übertragung notwendig sein, so wird der Zähler bzw. das Intervall vergrößert und erneut heruntergezählt. In Abhängigkeit der Qualität kann das Intervall vergrößert oder verkleinert werden. Sollte eine sehr gute Qualität vorhergesagt werden, so ist es von Vorteilen Pakete schnellen erneut zusenden. Bei Unterschreiten einer bestimmten Qualität sollte ein längeres Intervall gewählt werden.

10 So kann in Abhängigkeit der Qualität der Verbindung die Anzahl an parallelen Transaktionen verändert werden. Durch eine Vielzahl von Transaktionen mit kleinen Paketen steigt zwar der Overhead von Kontrollinformationen gegenüber Nutzdaten, jedoch nimmt die Fehlerrate pro Paket ab. Weiterhin kann es notwendig
15 sein, für einige Anwendungen, die parallel auf dem Endgerät laufen, die Anzahl an gleichzeitigen asynchronen Transaktionen zu erhöhen.

Bei der Anpassung der Burstrate werden eine Vielzahl von Paketen gesendet, die durch eine Nachricht vom Empfänger
20 bestätigt werden. Es wird hierbei nicht jedes einzelne Paket bestätigt, sondern lediglich eine Sequenz. Sollten Pakete fehlen, so wird die Nummer der fehlenden Pakete mitgeteilt. Sollte eine Verbindung eine gute Qualität haben, so kann die Burstrate erhöht werden. Kann aufgrund der Vorhersage ein
25 Paketverlust ausgeschlossen werden, wird die nächste Paketgruppe (der nächste Burst) forciert gesendet, um unnötige Wartezeiten zu vermeiden und den Datendurchsatz zu erhöhen. Sollte ein Paketverlust vorhergesehen werden, wird dieses Verhalten wieder zurückgesetzt und das Senden des nächsten
30 Bursts im normalen Modus durchgeführt.

Weiterhin ist es möglich, die Paketgröße zu beeinflussen. Bei nur einem Paket besteht eine größere Wahrscheinlichkeit, dass Fehler auftreten. Diese ist somit nur zu erhöhen, wenn eine

gute Qualität vorhanden oder zu erwarten ist. Des Weiteren wird bei einem vorhergesehenen Zellwechsel die Paketlänge so gewählt, dass die Übertragung des Paketes in der alten Zelle komplett abgeschlossen werden kann. Mit der Transaktion des
5 nächsten Paketes wird dann gewartet, bis der Zellwechsel erfolgt ist.

Ein Zellwechsel kann immer dann vorhergesagt werden, wenn die Signalstärke einer Zellen abnimmt und die Signalstärken anderer umliegender Zellen zunehmen. Somit ist eine Vorhersage
10 anhand des Verlaufs der Signalstärken möglich.

Das Verfahren zur Vorhersage der Qualität verwendet vorzugsweise einen mehrdimensionalen stochastischen Algorithmus, der insbesondere Covarianz-Matrizen, neuronale Netze, genetische Algorithmen und/oder simulated annealing
15 verwendet. Hierbei werden zeitabhängige Aussagen über die Qualität oder bevorstehenden Zellwechsel berechnet.

In die Berechnung fließen im Falle von GSM/GPRS vorzugsweise das received signal code power (RSCP), die Position, die Richtung, die Höhe, die Geschwindigkeit, der received signal strength indicator (RSSI), die Block-Größe, der Codec, die
20 header compression Methode, SNR, das Verkehrsvolumen, die Übertragungsverzögerung, die Block Error Rate, die bit Error Rate oder carrier to interference ratio (C/I), Power Control Kommandos ein, wobei hieraus die Ausgaben bestimmt werden. Es
25 wird darauf hingewiesen, dass diese Einflussgrößen keinen Anspruch auf Vollständigkeit haben. Es ist ebenfalls denkbar, anhand von Steuer codes Gewichtungen vorzunehmen, die in den Algorithmus einfließen. Weiterhin ist es möglich, die Qualität der Uplinks und Downlinks in einem bestimmten Verhältnis
30 einfließen zu lassen. Im Falle von UMTS werden analoge Größen zur Berechnung herangezogen.

Ein weiterer Bestandteil der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Endgerät in Form eines PDAs oder eines GSM/GPRS/UMTS-Handys, mit Mitteln und deren Einrichtung, die den Ablauf eines Verfahrens nach den Verfahrensansprüchen erlauben. In der Regel weisen diese Vorrichtungen einen oder mehrere Mikroprozessoren auf, die durch Software gesteuert werden. Diese Software implementiert den Prozess, insbesondere einerseits das Verfahren zur Vorhersage der Qualität und andererseits das Verfahren, mit dem Anpassungen auf Grund der Vorhersagen vorgenommen werden. Die Software muss nicht notwendigerweise nur auf einem Mikroprozessor implementiert sein; eine logische Aufteilung auf mehrere Mikroprozessoren, die sich auch in unterschiedlichen Geräten (z.B. Handy und PDA) befinden können, ist auch möglich.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in den Figuren schematisch dargestellt sind. Gleiche Bezugsziffern in den einzelnen Figuren bezeichnen dabei gleiche Elemente. Im Einzelnen zeigt:

20

Fig. 1 den schematischen Aufbau des WAP-Stacks in der Version 1.x;

Fig. 2 den schematischen Aufbau des WAP-Stacks in der Version 2.x mit integriertem 1.x Stack;

25 Fig. 3 eine Tabelle mit Parametern, die Bestandteil des WAP Stacks sein können, und ihre Eigenschaft auf die Übertragung.

Im Folgenden werden Beispiele für Short/long Time-Vorhersagen beschrieben.

30

Im ersten Beispiel wird vorhergesagt, dass die Carrier to Interference Ratio (C/I) in der Zeit, in der voraussichtlich die Übertragung der nächsten Pakete stattfinden wird, deutlich verschlechtert sein wird, um danach wieder auf einem sehr niedrigen Niveau zu sein. In diesem Fall würde mit kurzfristig wirksamen Parametern gearbeitet (Paket verspätet losschicken, Paketgruppen verkleinern...). Im umgekehrten Fall (kurzfristig alles sehr gut, danach tritt eine große Störung ein, die lange anhält) wird kurzfristig versucht, möglichst viel zu übertragen (Vielzahl von Transactionen, große Paketgruppen), um dann rechtzeitig Long-Time-Parameter zu nutzen (z. B. die Verbindung "parken" mittels SUSPEND).

Ein anderes Beispiel für Long Short time ist, dass man weiß, dass im Moment CIR gut ist, aber aus anderen Informationen (Sende-Power dicht an der maximal erlaubten Power...) geschlossen werden kann, dass das Endgerät am Rand der Zelle ist und damit die Qualität der Verbindung bald sehr schlecht werden wird. Auch hier wird versucht, die Daten schnell zu senden.

20

Ein Beispiel Packet Group /Number asynchronous transmissions (Anzahl der Transaktionen und Paketgruppen):

Die Anzahl der Pakete, die optimal zu einem bestimmten Zeitpunkt gesendet werden können, ist konstant und bekannt (gegeben durch verfügbare Bandbreite und Verbindungsqualität). Es besteht jetzt die freie Wahl, wie diese Anzahl aufgeteilt werden soll.

Fall A: entweder weniger asynchrone Transmits (Sendungen) und dafür größere Paketgruppen oder

Fall B: mehr asynchrone Transmits und dafür kleinere Paketgruppen

Wenn eine große Nachricht verschickt werden soll oder eine bestimmte Aktion höhere Prioritäten hat, dann wird Fall A berücksichtigt. Für diese Verbindung ist eine möglichst große Paketgruppe zu bilden.

- 5 Sollen hingegen mehrere gleichberechtigte Datenmengen übertragen werden, so wird versucht, alle gleichberechtigt parallel zu übertragen, also Fall B. Die Tabelle in Fig. 3 zeigt einerseits die Parameter, die geändert werden können durch das Verfahren, indem sie direkt gesteuert werden. Andere
- 10 Parameter werden nicht geändert oder indirekt gesteuert. Weiterhin ist erkennbar, welchem Layer des Schichtenmodells die Befehle zugeordnet sind. Der Tabelle ist in einer weiteren Spalte zu entnehmen, welchen Effekt sie haben und ob sie durch das vorliegende Verfahren direkt beeinflusst werden können. So
- 15 kann aus der fünften Spalte entnommen werden, welchen Einfluss sie auf die Übertragung besitzen.

Liste der zitierten Literatur:

- [1] 3GPP TS 02.60: "General Packet Radio Service (GPRS); Service description; Stage 1"
- 5 [2] 3GPP TS 03.64: "Overall description of the GPRS radio interface; Stage 2"
- [3] 3GPP TS 05.01: "Physical layer on the radio path"
- [4] 3GPP TS 05.05: "Radio transmission and reception"
- [5] 3GPP TS 05.08: "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Radio subsystem link control".
- 10 [7] 3GPP TS 05.10: "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Radio subsystem synchronization".
- [8] Wireless Application Protocol Architecture Specification WAP-210-WAPArch
- [9] Wireless Application Protocol WAP-199-WTLS
- 15 [10] Wireless Transport Layer Security Specification
- [11] WAP-224-WTP
- [12] WAP-230-WSP Wireless Application Protocol Wireless Session Protocol Specification
- [13] WAP-236-WAESpec
- 20 [14] WAP-259-WDP
- [15] TS 25.331: "RRC Protocol Specification"
- [16] TS 25.322: "Radio Link Control (RLC) Protocol Specification"
- [17] TS 25.321: "Medium Access Control (MAC) Protocol Specification"
- 25 [18] TS 25.215: "Physical layer - Measurements (FDD)"
- [19] TS 25.225: "Physical layer - Measurements (TDD)"
- [20] TS 25.932: "Access Stratum Delay Budget"
- 30 [21] G. Golub, Ch. Van Loan: Matrix Computations, Johns Hopkins University Press, third edition, 1966
- [22] EP 1 059 792 A2: "Method and system for wireless QoS agent for All-IP network", Nortel Networks, 13.12.2000
- 35 [23] Larimore, W.E: (2000), "Identification of Colinear and Cointegrated Multivariable Systems Using Canonical Variate Analysis, " in Preprints of Symposium on System identification 2000, held June 21-23, 2000, Santa Barbara, CA.
- 40 [24] Golub, gene H. and Charles Van Loan, Matrix Computations, Third Edition, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1996

- [24] Wallace E. Larimore, Franklin T. Luk, "System Identification and control using SVD's on Systolic Arrays", SPIE Vol. 880 High Speed Computing (1988) QA 76.54 #54, 1988
- 5 [25] JP 09219697; US 5,491,837; US 5,710,791; US 5,506,869; US 5,845,208; US 5,878,342; US 5,886,988; US 5,828,658; US 6,101,383; US 6,137,993; US 5,794,155; WO 9610301; WO 9913660; WO 9951052; WO 0004739; WO 0025530; WO 0056103; WO 0033479; WO 9411972; EP 0455614;
- 10 [26] "Genetic Algorithms for Control and Signal Processing", K. F. Man, S. Kwong, W. A. Halang, K. S. Tang, ISBN: 3540761012, Springer-Verlag New York, 1996
- [27] "Genetic Algorithms in Optimization, Simulation & Modeling", J. Stender, E. Hillebrand, J. Kingdon, ISBN: 15 9051991800, Press, Incorporated, 1994
- [28] Basis for predicting the UMTS FDD uplink quality_v2
- [29] "Genetic Algorithms & Simulated Annealing", Lawrence Davis, ISBN: 0273087711, Pitman Publishing, 1987
- [30] "Applied Simulated Annealing", Rene V. Vidal, ISBN: 20 038756229X, Springer-Verlag, 1993
- [31] "Simulated Annealing: Theory and Applications", P. J. Van Laarhoven, Emile H. Aarts, ISBN: 9027725136, Kluwer Academic Publishers, 1987

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung von Parametern für WAP-basierte Übertragungen,
- 5 - wobei auf der Basis von kurzfristigen und langfristigen Vorhersagen Entscheidungen über die Art der Übertragung getroffen werden,
- wobei bei langfristigen Vorhersagen über die Möglichkeit des Aufbaus einer Verbindung oder der
- 10 Qualität einer Verbindung Entscheidungen in Form von Send und/oder Get oder Resume oder Suspend getroffen werden,
- wobei bei kurzfristigen Vorhersagen hinsichtlich einer bestehenden Verbindung Entscheidungen in Form
- 15 von Anzahl der asynchronen Transaktionen und/oder des Verzögerens einer erneuten Übertragung und/oder Burstmodus und/oder der Paketgröße getroffen werden.
2. Verfahren zur Bestimmung von Parametern für WAP-basierte Übertragungen,
- 20 - wobei auf der Basis von kurzfristigen und langfristigen Vorhersagen Entscheidungen über die Art der Übertragung getroffen werden,
- wobei bei langfristigen Vorhersagen über die Möglichkeit des Aufbaus einer Verbindung oder der
- 25 Qualität einer Verbindung Entscheidungen in Form von Send und/oder Get oder Resume oder Suspend getroffen werden,
- wobei bei kurzfristigen Vorhersagen hinsichtlich einer bestehenden Verbindung Entscheidungen in Form
- 30 von Anzahl der asynchronen Transaktionen und/oder des Verzögerens einer erneuten Übertragung und/oder

Burstmodus und/oder der Paketgröße getroffen werden, wobei auch bei einer Vorhersage über einen bevorstehenden Zellwechsel die Paketgröße angepasst wird, um vor dem Zellwechsel die Übertragung zu beenden und mit dem nächsten Packet auf den erfolgten Zellwechsel zu warten.

3. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Vorhersage, die einen Paketverlust bei der Übertragung ausschließt, die nächste Paketgruppe (Burst) forciert gesendet wird, um eine stetige Datenübertragung zu gewährleisten und Pausen zu minimieren.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Vorhersage über ein Unterschreiten einer bestimmten Qualität der Verbindung eine Verzögerung der Übertragung und/oder der erneuten Übertragung eines Paketes vorgenommen wird, bis die Qualität steigt.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Vorhersage über ein Unterschreiten einer bestimmten Qualität die Paketgröße verkleinert wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Vorhersage über ein Unterschreiten einer bestimmten Qualität die Anzahl an parallelen Transaktionen verändert wird, wobei insbesondere die Anzahl erhöht wird und die Größe der Pakete verkleinert wird.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Vorhersage über ein Überschreiten einer bestimmten Qualität die Burstrate erhöht wird.
- 5 8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren zur Vorhersage von Qualitäten ein mehrdimensionaler stochastischer Algorithmus ist, der insbesondere Covarianz-Matrizen, neuronale Netze
- 10 genetische Algorithmen und/oder simulated annealing verwendet.
9. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Algorithmus zeitabhängige Aussagen über die Qualität berechnet.
- 15 10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in die Berechnung das received signal code power (RSCP), die Position, die Richtung, die Höhe, die Geschwindigkeit, der received signal strength
- 20 indicator (RSSI), die Block-Größe, der Codec, die header compression Methode, SNR, das Verkehrsvolumen, die Übertragungsverzögerung, die Block Error Rate, die bit Error Rate und/oder Carrier to interference ratio (C/I) einfließen und
- 25 als Ausgabe berücksichtigt werden.
11. Mobiles Endgerät-Computersystem, gekennzeichnet durch Mittel und deren Einrichtung, die den Ablauf eines Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Verfahrensansprüche erlauben.
- 30 12. Software für ein mobiles Endgerät, das einen WAP-Stack aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass ein

Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche implementiert ist.

13. Datenträger für ein mobiles Endgerät, gekennzeichnet durch die Speicherung einer Software nach dem vorhergehenden Softwareanspruch.

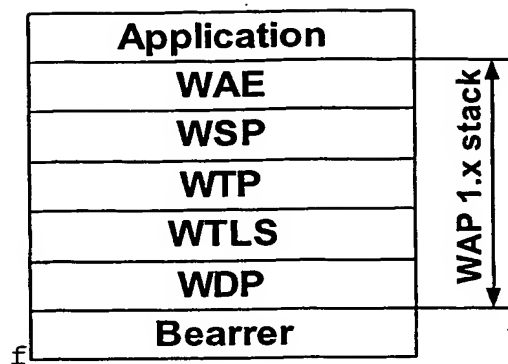


Fig. 1

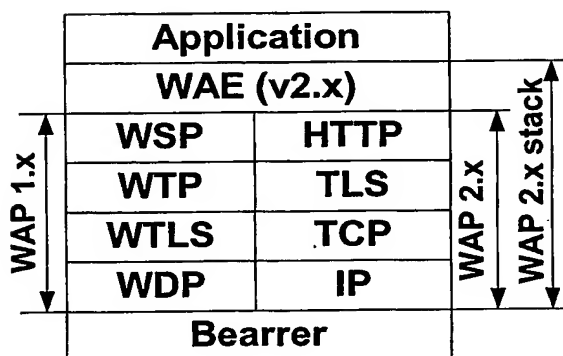


Fig. 2

Parameter	Layer/ Ebene	Direction/ Daten- fluss- richtung	Time effect/ Zeitlicher Effekt	Influence to/ Einfluss auf	Influence by the PFC /Einfluss durch PFC ⁴
Send/ Get	WSP	UL/DL	Long	Start Point of data transfer	direct
Resume/ Suspend	WSP	UL/DL	Long	Suspend connection/ resume a suspended connection	direct
Transaction Class	WTP	UL/DL	Long	Transaction mode	Not necessary
(selective) retransmission until acknowledgment	WTP	UL/DL	Short	Reliability, used brutto bandwidth	Indirect
Selective Acknowledgment	WTP	UL/DL	Short	Retransmission out of the row, reducing wasted bandwidth caused by unnecessary retransmitted packets	Indirect
Asynchronous transaction	WTP	UL	Short	Number of transactions to the same time	Direct
HOLD	WTP	UL/DL	Short	Delaying retransmission	Direct
Sliding transaction window (packet groups)	WTP	UL	Short	Optimizing transmission, burst modus	Direct
Segmentation and Concatenation	WTP	UL	Short	Optimization of packet length	Direct
Send-no send	WDP or IP	UL	Short	Find optimal time to send	Direct

Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/08840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04L12/56 H04L12/56 H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 351 874 A (NIPPON ELECTRIC CO) 10 January 2001 (2001-01-10) page 13, line 17 - page 14, line 17 page 19, line 4 - line 17	1,11-13
A		2,5,6,10
A	MARTÍNEZ J ET AL: "Virtual path long-term bandwidth allocation algorithm for ATM networks using simulated annealing" ELECTRONICS LETTERS, IEE STEVENAGE, GB, vol. 34, no. 6, 19 March 1998 (1998-03-19), pages 529-531, XP006009428 ISSN: 0013-5194 page 529, left-hand column, line 12 - line 35 ----- -/-	1,2,8-10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 June 2004

Date of mailing of the international search report

14/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Perrier, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/08840

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	"WIRELESS APPLICATION PROTOCOL ARCHITECTURE SPECIFICATION" WAP ARCHITECTURE VERSION 30 APR 1998, XX, XX, 26 April 1999 (1999-04-26), pages 1-20, XP002101098 cited in the application paragraph '07.1! -----	1,2, 11-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/08840

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2351874 A	10-01-2001	JP 2000324164 A	24-11-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08840

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04L12/56 H04L12/56 H04Q7/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04L H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 351 874 A (NIPPON ELECTRIC CO) 10. Januar 2001 (2001-01-10) Seite 13, Zeile 17 - Seite 14, Zeile 17 Seite 19, Zeile 4 - Zeile 17	1,11-13
A		2,5,6,10
A	MARTÍNEZ J ET AL: "Virtual path long-term bandwidth allocation algorithm for ATM networks using simulated annealing" ELECTRONICS LETTERS, IEE STEVENAGE, GB, Bd. 34, Nr. 6, 19. März 1998 (1998-03-19), Seiten 529-531, XP006009428 ISSN: 0013-5194 Seite 529, linke Spalte, Zeile 12 - Zeile 35 ----- -/--	1,2,8-10

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

4. Juni 2004

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

14/06/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Perrier, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08840

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>"WIRELESS APPLICATION PROTOCOL ARCHITECTURE SPECIFICATION" WAP ARCHITECTURE VERSION 30 APR 1998, XX, XX, 26. April 1999 (1999-04-26), Seiten 1-20, XP002101098 in der Anmeldung erwähnt Absatz '07.1!</p> <p>-----</p>	<p>1,2, 11-13</p>

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08840

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2351874 A	10-01-2001	JP 2000324164 A	24-11-2000